

तितलियाँ

परागण करने वाली या पौधों को चबाने वाली?

गीता अय्यर

तितलियाँ हमेशा से सौन्दर्य और आश्चर्य का स्रोत रही हैं। लेकिन इन खूबसरत कीटों को उनके आकर्षक रंग किस चीज से मिलते हैं? उनको निहारने का सबसे अच्छा समय कौन-सा होता है? उनके व्यवहार के बारे में हम क्या जानते हैं? इस लेख में लेखिका ने तितलियों के मोहक संसार की खोजबीन की है और विज्ञान की कक्षा में उनके वर्णन को सजीव बनाने के लिए कुछ विचार हमारे साथ साझा किए हैं।

प्राचीन काल से लेकर आधुनिक समय तक तितलियों ने मनुष्यों के मन पर गहरा प्रभाव डाला है। एक ओर, उन्हें एजटेक कैलेण्डर में संरक्षक देवियों की तरह, या राहत देने वाली ऐसी गायिकाओं की तरह माना गया है जो सुखद सपने लाकर आपको शान्तिपूर्ण नींद में ले जाती हैं। दूसरी ओर, तितलियाँ वैज्ञानिक और (नैनो-) प्रौद्योगिकी में शोधकार्य के लिए एक स्रोत भी रही हैं, जिन्होंने प्रकाश उत्सर्जित करने वाले डायोड या जहरीले रंजकों से रहित पेंटों के उत्पादन में मदद की है। सदियों से तितलियों का मनुष्यों के साथ प्रेमपूर्ण सम्बन्ध बना रहा है। उनकी सुन्दरता और रंगों ने कवियों और चित्रकारों को प्रेरित किया है। अक्सर रहने वाली उनकी मौन अपार्थिव उपस्थिति और उनके जीवन चक्र के कारण प्राचीन सभ्यताओं ने उन्हें मृत व्यक्तियों की आत्माओं की तरह देखने को प्रेरित किया और आधुनिक मनुष्यों ने उनका आनन्द से स्वागत किया है। तितलियाँ कीट हैं, पर मनुष्यों के साथ उनका सम्बन्ध कभी भी नकारात्मक नहीं होता। मेरे मन में अक्सर ख्याल आता है कि क्या मनुष्य उन्हें कीट भी समझते हैं या नहीं।

तितलियों को हर जगह देखा जा सकता है। शहरी इलाकों में भी वे ऑटो-रिक्शा, कार और मोटर-साइकिलों के बीच उड़ती हुई, और कभी-कभी कंक्रीट की सड़कों पर भी बैठी हुई दिखाई दे जाती हैं। हम हिरणों और अन्य छोटे स्तनपायी जानवरों के तेजी से भागते हुए मोटर वाहनों के पहियों तले कुचले जाने की खबरें पढ़ते हैं, लेकिन अक्सर तितलियाँ भी जल्दबाजी में रहने वाले मनुष्यों का शिकार बन जाती हैं। यदि हम ज्यादा नजदीक से तितलियों का अध्ययन करने का प्रयास करें तो सम्भावना है कि हम पाएँगे कि ये कीट विज्ञान के कई रोचक पहलुओं को समझने में हमारी सहायता कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, भौतिकविज्ञान और रसायनविज्ञान में पढ़ाई जाने वाली अनेक अवधारणाएँ, जिनमें रंग, उड़ान और दबाव से सम्बन्धित अवधारणाएँ शामिल हैं, तितलियों का अवलोकन करने के द्वारा ज्यादा स्पष्ट हो सकती हैं। इस



चित्र 1 : एक लैपिडोप्टरिस्ट का विनोदपूर्ण चित्र

लेख का प्रयोजन आपको पड़ोस की तितलियों से जोड़ना है, और साथ ही कुछ ऐसी गतिविधियों की खोजबीन करना है जो आपके विद्यार्थियों को विज्ञान की अवधारणाओं को रोचक ढंग से सीखने में मदद करेंगी। तितलियों और पतंगों के विशेषज्ञों(लैपिडोप्टरिस्ट) की दुनिया में आपका स्वागत है!

लैपिडोप्टरा

तितलियाँ और उनके अधिक व्यापक रिश्तेदार, रंग-बिरंगे पतंगे, जीवरूपों के लैपिडोप्टरा वर्ग के सदस्य होते हैं। यह शब्द लैपिडोप्टरा दो ग्रीक शब्दों - '*लैपिस*' जिसका अर्थ होता है पपड़ी या छिलका (स्केल्स)तथा '*प्टेरोन*' जिसका अर्थ होता है पंख - से मिलकर बना है। तितलियों और पतंगों को परिभाषित करने वाली विशेषता उनके पंखों, शरीरों तथा अन्य जुड़े हुए अंगों पर स्केल्स की मौजूदगी होती है। यदि कभी आपको किसी मरी हुई तितली, या किसी तितली के छोड़ दिए गए पंख को उठाने का मौका मिला है, तो हो सकता है कि आपने गौर किया हो कि वे बाद में आपकी उंगलियों पर कुछ रंगीन धूल जैसी छोड़ जाते हैं। ये ही उनके पंखों के स्केल्स होते हैं। ये स्केल्स एक तरह के संशोधित बाल होते हैं जो कि इन कीटों में देखे जाने वाले रंगों के लिए जिम्मेदार होते हैं।

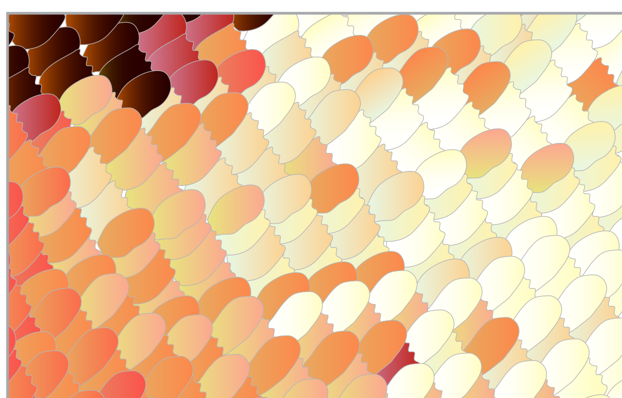
तितलियों में भी साझा रूप से सभी कीटों की सामान्य बाहरी विशेषताएँ पाई जाती हैं - अर्थात सिर, सीना और उदर में बँटा हुआ शरीर, जोड़ों वाले उपांगों के तीन जोड़े, पंखों का एक जोड़ा, संयुक्त नेत्र, मूँछें (एन्टेना) तथा सिर में बने मुँह के अंग। किसी कीट के मुँह के चार अंगों को निर्मित करने वाली संरचनाओं में से मैक्सिलों का ही संशोधन करके तितलियों की सूँड बनाई गई होती है। तितलियों की दूसरी सबसे अभिलाक्षणिक विशेषता है – एक लम्बी नलीदार सूँड जिसका इस्तेमाल वे फूलों के रस को चूसने के लिए करती हैं। अगली बार जब आप किसी तितली को फूल पर बैठते हुए देखें, तो नजदीक से उसका निरीक्षण करें - आप उसे एक स्प्रिंग जैसी सूँड को, जिसे वह आम तौर पर कुण्डली बनाकर सिर के नीचे समेटकर रखे रहती है, फैलाते हुए फूल के बीच के दलपुंज में डालते हुए देखेंगे। सूँड की कुण्डली बनते और उसे फैलते देखना बहुत दिलचस्प दृश्य होता है!

तितलियाँ होलोमेटाबोलस कीट होती हैं, दूसरे शब्दों में उनका सम्पूर्ण रूपान्तरण होता है। उनके अण्डे लार्वा बनते हैं, जो



चित्र 2 ए : तितली के स्केल्स का सूक्ष्मदर्शी से देखा गया चित्र (माइक्रोग्राफ)

Source: SecretDisc, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:SEM_image_of_a_Peacock_wing,_slant_view_3.JPG#file. License: CC-BY-SA. Narayanswamy.



चित्र 2 बी : तितली के स्केल्स का सूक्ष्मदर्शी से देखा गया एक और चित्र (माइक्रोग्राफ)

Source: SecretDisc, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:SEM_image_of_a_Peacock_wing,_slant_view_1.JPG#/media/File:SEM_image_of_a_Peacock_wing,_slant_view_1.JPG. License: CC-BY-SA.

बढ़कर फिर इल्लियाँ बनाते हैं जो निरन्तर खाती रहती हैं, बढ़ती रहती हैं और फिर केंचुली छोड़ती हैं। अन्त में ये रूपान्तरित होकर बाह्य रूप से निष्क्रिय प्यूपा या कोष बना लेती हैं, जो गहन आन्तरिक रूपान्तरणों के दौर से गुजरने के बाद वयस्क तितली के रूप में बाहर निकलती है। इल्ली से एक वयस्क तितली तक का स्वरूप तथा संरचना में होने वाला यह चरणबद्ध रूपान्तरण ही मेटामोरफोसिस कहलाता है। ये चरणों में बँटी अवस्थाएँ अत्यन्त महत्त्वपूर्ण होती हैं, क्योंकि तितलियों की कुछ प्रजातियाँ बिलकुल ही भोजन नहीं करतीं। ऐसी प्रजातियों के जीवनकाल में उनकी इल्ली वाली अवस्था ही भोजन करने का चरण होती है। प्यूपा बनने, रूपान्तरणों तथा वयस्क तितली के बाहर निकलने के लिए आवश्यक ऊर्जा, और फिर उसके द्वारा अपना प्रणय साथी खोजने, मैथुन करने और अण्डे देने के लिए जरूरी ऊर्जा, ऐसी समस्त ऊर्जा इल्ली वाली अवस्था में शरीर के ऊतकों में संग्रह की गई सामग्री से प्राप्त की जाती है। इसलिए हम समझ सकते हैं कि इल्लियाँ क्यों निरन्तर लालचियों की तरह खाती ही रहती हैं।

पडलिंग (डबरों पर मँडराना)

पडलिंग या कीचड़ के डबरों पर मँडराना तितलियों (और साथ ही पतंगों तथा अन्य कई समूहों के कीटों) के द्वारा प्रदर्शित किए जाने वाले अनेक रोचक आचरणों में से एक है। पडलिंग करने वाली प्रजातियाँ अक्सर बड़ी संख्या में झुण्ड बनाकर डबरों, गीली जमीन के टुकड़ों, जानवरों के अवशेषों, चिड़ियों और पशुओं के मल और यहाँ तक कि मनुष्य के पसीने के पास मँडराती हुई इकट्ठी हो जाती हैं।



चित्र 3 ए : कुण्डली बनी हुई सूँड



चित्र 3 बी : फैली हुई सूँड

ऐसा माना जाता है कि वयस्क तितलियों में सोडियम की कमी उन्हें पडलिंग के लिए उकसाती है। परन्तु, पडलिंग महज सोडियम प्राप्त करने वाली एक सरल गतिविधि नहीं होती। पडलिंग करने वाली तितलियाँ उसके द्वारा विविध प्रकार के खनिज लवणों(जिनमें सोडियम प्रमुख होता है)के साथ ही कुछ अमीनो अम्लों को भी प्राप्त करती हैं जो उनके नियमित आहार से उन्हें पर्याप्त मात्रा में नहीं मिलते। उनके इस व्यवहार पर किए गए शोध ने दर्शाया है कि केवल नर, विशेष रूप से कम उम्र की नर, तितलियाँ ही पडलिंग की गतिविधि करती हैं। मादा तितलियाँ बहुत ही कम कीचड़ के डबरों पर पडल करती हैं और जो करती भी हैं वे अधिकतर ज्यादा उम्र की मादाएँ होती हैं। लिंग के भेदभाव वाले पूर्वाग्रह और युवा नरों की इस जरूरत को समझाने के लिए कई परिकल्पनाएँ प्रस्तुत की गई हैं। एक परिकल्पना के अनुसार, पराग या फूलों के रस का पान करने की गहन स्पर्धा ने हो सकता है कि युवा नरों और ज्यादा उम्र की मादाओं को पोषक तत्वों के लिए भोजन खोजने की पडलिंग जैसी वैकल्पिक रणनीतियों को अपनाने पर मजबूर कर दिया हो। एक अन्य परिकल्पना के अनुसार, मादा तितलियों की तुलना में नर उड़ने में बहुत अधिक समय बिताती हैं। चूँकि तंत्रिका-मांसपेशियों से सम्बन्धित गतिविधियों के लिए सोडियम की आवश्यकता होती है, इसलिए नरों को अधिक सोडियम की जरूरत हो सकती है। अनेक प्रजातियों में मैथुन करते हुए नर मादाओं को सोडियम हस्तान्तरित कर देते हैं - अण्डों के उत्पादन के लिए सोडियम आवश्यक होता है।

एक गतिविधि जिसे कक्षाओं में किया जा सकता है, यह खोजने की हो सकती है कि एक इल्ली कितना खाती है, उसका कितना हिस्सा (अनुमानित रूप से) उपयोग कर लिया जाता है और कितनी मात्रा छोड़ दी जाती है। इसके बारे में अतिरिक्त जानकारी सीखने वाली गतिविधियों के खण्ड में प्रदान की गई है।



चित्र 4 ए : पाम रैड आई (लाल आँख वाले) अण्डे। स्रोत - चित्रा नारायणस्वामी



चित्र 4 बी : फूटने के लिए तैयार पाम रैड आई अण्डे। स्रोत - चित्रा नारायणस्वामी

क्या यह जानना सम्भव है कि तितलियाँ किसी डबरे से सचमुच में द्रवों को चूसती हैं या नहीं? पडलिंग करने वाली तितलियों को



चित्र 5 ए : ठण्डा सोडियम पेय चूसती हुई तितली।



चित्र 5 बी : मनुष्य का पसीना पीती हुई तितली।



चित्र 6 : एक चट्टान पर द्रव उड़ेलती हुई तितली।

देखने का सबसे अच्छा समय मानसून के दौरान या मानसून के बाद की ऋतु होती है। आपको उनकी सूँड की धीमी हलचल दिखाई देगी, जो पडलिंग के होने का संकेत होती है। यदि आप इन तितलियों को नजदीक से देखेंगे, तो आप पाएँगे कि जब वे पडल करती हैं तो भीतर खींचे गए कुछ द्रव बाहर भी निकाल दिए जाते हैं। आप तितलियों की गुदा से द्रवों की बूँदों को निकाला जाता हुआ देख सकते हैं। वास्तव में, जब एक तितली को खनिजों की उसकी दैनिक खुराक चाहिए होती है और उसे गीली जमीन के टुकड़े नहीं मिलते, तब वह अपनी गुदा से कुछ द्रव किसी चट्टान, पत्थर या मिट्टी पर निकालकर उसे गीला करती है, और फिर सतह से खनिजों को चूसती है।

कीचड़ में होने वाली पडलिंग को देखना काफी दिलचस्प होता है। हालाँकि यह तितलियों के पैपीलायोनाइड्स और पाइरिड्स परिवारों में बहुत बार देखी जाती है, परन्तु अन्य परिवारों की तितलियाँ भी पडल करती हैं। लाइकैनिड्स (ब्लूज - नीली) तथा निम्फैलिड्स को खनिजों की उनकी दैनिक खुराक हासिल करने के लिए, गीली जमीन के टुकड़ों के बजाय, अन्य स्रोतों पर देखा जा सकता है।

तितलियों को पहचानना

तितलियाँ एक-दूसरे से अनेक तरह से भिन्न होती हैं। उदाहरण के लिए, पंखों की डिजाइनें तथा रंग न केवल एक प्रजाति से दूसरी प्रजाति में अलग-अलग होते हैं, बल्कि एक ही प्रजाति के ऊपरी और निचले भागों में भी अलग-अलग होते हैं। इसलिए तितली की किसी प्रजाति को सही-सही पहचानने के लिए उनकी कई विशेषताओं का सावधानी पूर्वक निरीक्षण किए जाने की जरूरत होती है। इस गतिविधि की शुरुआत करने के लिए हम जो जानकारी इस लेख में प्रदान कर रहे हैं, वह इन कीटों का बहुत सरल और प्रारम्भिक परिवार-स्तरीय वर्णन है। यदि आप तुरन्त विभिन्न प्रजातियों को पहचानना आरम्भ नहीं कर सकते तो उसका बहुत महत्त्व नहीं है। इस लेख के साथ प्रदान किए गए पैम्फलेट का उपयोग करते हुए उनका निरीक्षण करने की गतिविधि जारी रखें। जैसे-जैसे आप उन तितलियों की आदतों और आचरणों से परिचित होते जाएँगे जिनका आप अवलोकन करते हैं, वैसे-वैसे आप उन्हें पहचानने में ज्यादा कुशल होते जाएँगे।

तितलियों को पाँच बड़े परिवारों में वर्गीकृत किया जाता है, जिनके नाम हैं पैपीलायोनाइडी, पियरिडी, लाइसेनिडी, निम्फेलिडी तथा हैसपेरिडी।

क) पैपीलायोनिडी परिवार - चूँकि इस परिवार के अनेक सदस्यों के पीछे वाले पंख बढ़ते हुए एक पूँछ में बदल जाते हैं, इसलिए इस परिवार की तितलियों को आम तौर पर स्वालोटेल्स (चिड़िया की पूँछ वाली) कहा जाता है। सभी पैपीलायोनिड तितलियों में यह खूबी नहीं होती। स्वालोटेल्स की 100 से भी अधिक प्रजातियाँ भारत में पाई जाती हैं। चूँकि इन तितलियों में से अनेक के पंखों का निचला भाग फीके रंग का होता है, इसलिए हो सकता है कि आप इनको देखने से तब तक वंचित रहें जब तक कि वे ये अपने पंखों को नहीं खोलतीं। परन्तु, पंखों के ऊपरी भाग के चमकदार रंग देखकर आपके मुँह से आश्यर्य और खुशी से वाह निकल सकता है - ऐसी होती है इनकी सुन्दरता! इनके इन चमकदार रंगों के कारण ही ये तितलियों का संग्रह करने वालों की मनपसन्द होती हैं। इसलिए इन प्रजातियों की अक्सर तस्करी भी की जाती है। वास्तव में, कुछ दुर्लभ प्रजातियाँ, जैसे कि भूटान ग्लोरी तथा कैसर-ए-हिन्द, जो हमारे देश के उत्तरी तथा उत्तर-पूर्वी भागों में पाई जाती हैं, अत्यधिक संग्रह किए जाने और उनके निवास के परिवेशों के छिन जाने के कारण तेजी से विलुप्त होती जा रही हैं। अपोलो, हैलेन, मोरमन, जे, माइम, ब्लूबॉटल, गोरगोन, स्वोर्डटेल, ड्रैगनटेल, स्वालोटेल, पीकॉक, लाइम, रोज, विंडमिल, स्पैंगल, रैवन तथा जेब्रा, ये इस परिवार की तितलियों की प्रजातियों के कुछ दिलचस्प नाम हैं। इनकी इल्लियों को खोजने के लिए सिट्रस (नीबू, सन्तरा आदि)



चित्र 7 ए : फाइव-बार स्वोर्डटेल



चित्र 7 बी : रैड हैलेन



चित्र 7 सी : टेल्ड जे

के पेड़ों, कड़ी-पत्ते के पेड़ों तथा अरिस्टालोकिया के पेड़ों पर देखें, आपको निश्चित रूप से ये वहाँ मिल जाएँगी। इस परिवार की कुछ प्रजातियों का वर्णन नीचे किया गया है।

बर्डविंग्स

काली और पीली सदर्न बर्डविंग, *ट्रॉइड्स मिनोस*, जिसके पंखों का फैलाव 140-190 मिमी. तक होता है, का मूल निवास स्थान भारत के पश्चिमी तट की पहाड़ियों का क्षेत्र (वैस्टर्न घाट) है।

इस प्रजाति की मादा भारत की सबसे बड़ी तितली होती है। भारत के दूसरे क्षेत्रों में पाई जाने वाली दो अन्य प्रजातियाँ कॉमन तथा गोल्डन बर्डविंग होती हैं। ये तीनों प्रजातियाँ जंगलों से भरे क्षेत्रों में पाई जा सकती हैं और इन्हें आम तौर पर पेड़ों की चोटियों के ऊपर उड़ता हुआ देखा जाता है।

मोरमन्स

भारत में पाई जाने वाली दूसरी सबसे बड़ी तितली भी एक स्वालोटेल, नीली मोरमन *पैपीलियो पोलीम्नेस्टर*, होती है जो जंगलों तक सीमित नहीं होती और इसलिए बर्डविंग्स की तुलना में ज्यादा दिखाई देती है। इसे अक्सर, खास तौर पर मानसून की ऋतु के बाद, बगीचों में मँडराते हुए पाया जाता है।

अन्य कई पैपीलायोनिड्स की तरह, कॉमन मोरमन नकल करने में उस्ताद होती हैं। कॉमन मोरमन प्रजाति की मादा दो अन्य स्वालोटेल्स - जिनके नाम कॉमन रोज तथा क्रिमसन रोज हैं - की नकल करती हैं। पक्षी क्रिमसन रोज से दूर रहते हैं क्योंकि वह अपने शरीर में कड़वे रसायनों का संचय करती है। परन्तु, पक्षियों को मोरमन ज्यादा स्वादिष्ट लगती है, और इसलिए वह रोज के पंखों की संरचना (चित्रों के लिए संलग्न पैम्फलेट को देखें) की नकल करके अपनी रक्षा करती है। आप मूल तितली और उसकी नकल करने वाली तितली में उनके शरीर के रंगों को देखकर भेद कर सकते हैं। मोरमन्स काले शरीर वाली होती हैं, जबकि रोज तितलियाँ लाल शरीर वाली होती हैं।

ख) पियरिडी परिवार - सूर्य से प्रेम करने वाली तितलियों के इस परिवार को आम तौर पर व्हाइट्स (सफेद) तथा यलोज (पीली) नामों से जाना जाता है, क्योंकि इनके शरीरों पर अक्सर यही रंग देखे जाते हैं। इन्हें परिभाषित करने वाली ऐसी कोई एक विशेषता नहीं होती जिसके द्वारा किसी पियरिड को पहचानने में मदद मिले। इनके विभिन्न गुणों, जैसे कि पंखों का रंग, पंखों पर बनी संरचनाएँ और नसों की व्यवस्था आदि, का अवलोकन करने के द्वारा बनने वाला परिचय ही इनको जानने का एकमात्र तरीका है। पैपीलायोनिडों की ही तरह, पियरिड भी कीचड़ के डबरों से पान करती हैं, जो उन लैपिडोप्टरिस्ट लोगों के लिए खुशी की बात होती है जो इन तितलियों का नजदीक से



चित्र 8 ए : सदर्न बर्डविंग। स्रोत - सुरेश एलामन



चित्र 8 बी : आम बर्डविंग (मादा)



चित्र 8 सी : गोल्डन बर्डविंग

निरीक्षण करना चाहते हैं, या इनकी फोटो लेना चाहते हैं। आप इन्हें अक्सर इनके पंख फैलाए धूप सेकते हुए देख सकते हैं। इस परिवार की कुछ सदस्य, जैसे कि एमीग्रेंट्स तथा एल्बाट्रोसेस, मौसमी तौर पर स्थान परिवर्तन करती हैं। अनेक सदस्य, जैसे कि कॉमन जेजेबिल, अपने शरीरों में खराब स्वाद वाले रसायनों का संचय कर लेती हैं और इस तरह परभक्षियों से अपना बचाव करती हैं। हाल के शोधकार्य ने दर्शाया है कि ग्रेट ऑरेंज टिप तितली एक ऐसा तंत्रिकाविष पैदा करती हैं, जिसके अवयवों का संघटन और प्रभाव वैसा ही होता है जैसा कि हमारे महासागरों में पाए जाने वाले शंकु घोंघे (कोन स्नेल) का होता है। वैज्ञानिक इस तथ्य का उल्लेख एक बिन्दु पर जुड़ने वाली ऐसी विकास प्रक्रिया के उदाहरण के रूप में करते हैं, जिसमें दो पूरी तरह से भिन्न प्रजातियाँ एक जैसे रसायन को शरीर से निकालती हुई प्रतीत होती हैं। ग्रास यलो, विविध रंगों के छोरों (क्रिमसन टिप, ऑरेंज टिप, यलो-ऑरेंज टिप इत्यादि) वाली, अरब, एल्बाट्रोस, पफिन, गल, पायोनीयर, साइक, कैबैज व्हाइट, जेजेबिल, वान्डरर तथा सॉटूथ, ये पियरिड तितलियों के कुछ उदाहरण हैं।

ग) लाइसेनिडी परिवार - इन तितलियों में से अनेक के पंखों पर आकर्षक कई तरह के नीले रंग के होने के कारण इनको पहचानने में कोई भूल नहीं होती। आम तौर पर ब्लूज (नीली तितलियाँ) कहलाने वाली लाइसेनिड, तितलियों का दूसरा सबसे बड़ा परिवार होती हैं। भारत में 521 जैसी बड़ी संख्या में लाइसेनिड प्रजातियाँ पाई जाती हैं, और पैपीलायोनिडों की ही तरह इनमें भी दिलचस्प नामों वाली प्रजातियाँ होती हैं, जैसे कि कॉपर्स, सैफायर, सिल्वरलाइन, रॉयल, इम्पीरियल, फोरगेट-मी-नाट, क्यूपिड, सेरुलीन, पियरोट, फ्लैश, क्वेकर, ऑइंक्स, यैमफ्लाई, एपफ्लाई, हेयरस्ट्रीक तथा जैम्स। नर लाइसेनिडों के पास काम करने वाले पैरों के केवल दो जोड़े होते हैं। उनके आगे के पैर छोटे होते हैं और उनके सिरे जुड़े हुए और बिना पंजों वाले होते हैं। मादाओं में यह विशेषता नहीं होती। कई ब्लूज तितलियों के पिछले पंखों से बालों जैसे निकले हुए विस्तार होते हैं जिनसे छोटी पूँछें बन जाती हैं, पर वे पैपीलायोनिडों में देखी जाने वाली पूँछों जैसी नहीं होतीं।

इन तितलियों का जीवन चींटियों के साथ घनिष्ठ रूप से जुड़ा रहता है। इनकी इल्लियों में से कुछ ऐफिड्स और स्केल्स का भोजन करती हैं, जबकि दूसरी लाइसेनिड प्रजातियों की कुछ इल्लियाँ उन चींटियों के लिए इनाम के तौर पर एक मीठा द्रव निकालती हैं जो तितलियों की रक्षा करती हैं। भारत की सबसे छोटी तितली, जो ग्रास जुएल कहलाती है, को पूरे साल घासों के बीच धरती की सतह पर मँडराते हुए देखा जा सकता है। दूसरी सबसे छोटी तितली, जो टाइनी ग्रास यलो कहलाती है, भी एक ब्लू ही होती है और वह भी ग्रास जुएल के आवासी परिवेश में रहती है।



चित्र 9 : नीली मोरमन

घ) निम्फैलिडी परिवार - इस समूह की सभी तितलियों के आगे के पैर बहुत घट गए ठूठों जैसे होते हैं जो बालों से ढँके होने के कारण ब्रशों जैसे दिखाई देते हैं। आम तौर पर ब्रश-फुटेड (ब्रश जैसे पैरों वाली) तितलियाँ कहलाने वाली, निम्फेलिड्स तितलियों का सबसे बड़ा परिवार बनाती हैं, जिसमें ऐसी विभिन्न प्रकार की प्रजातियों की सूची रहती है जिन्हें पहले दूसरे परिवार समूहों में वर्गीकृत किया जाता था। इस समूह को आसानी से पहचाना जा सकता है - ऐसी तितलियों पर गौर करें जो अपने केवल चार पैरों पर ही खड़ी होती हैं। सिकुड़े हुए आगे के दो पैर, जो सिर के नीचे होते हैं, इस तितली के किसी काम आने के लिहाज से बहुत छोटे होते हैं, इसलिए यह अपने बाकी दो जोड़ी पैरों का इस्तेमाल करती हुई ही किसी चीज पर बैठती है। यह विशेषता समान रूप से नरों और मादाओं, दोनों में होती है, सिवाय निम्फैलिड्स के एक समूह के जिसे बीक्स कहते हैं। इस शारीरिक विशेषता के कारण को पूरी तरह से समझा जाना अभी बाकी है। सबसे प्रमुख धारणा यह है कि बालों वाले आगे के पैरों को उन विभिन्न प्रकार के व्यवहारों के लिए इस्तेमाल किया जाता है जिन्हें इस समूह में देखा जा सकता है। ये तितलियाँ इनके जीवन के सभी चरणों - अण्डे, लार्वा, इल्ली, प्यूपा से वयस्क तक - में आकृति, डिजाइन और रंग की दृष्टियों



चित्र 10 ए : एमीग्रेंट



चित्र 10 बी : ग्रास यलो



चित्र 10 सी : ग्रेट ऑरेंज टिप

से भारी विविधता दर्शाती हैं। मोनार्क नामक प्रसिद्ध मिल्कवीड तितली जिसके स्थान परिवर्तन करने के प्रवासी व्यवहार का विस्तृत अध्ययन किया गया है, इसी परिवार की सदस्य है। इस परिवार की एक अन्य संसार भर में देखी जाने वालीऔर स्थान परिवर्तन करने वाली तितली पेंटेड लेडी है। कल्पनाशील ढंग से दिए गए नामों वाली कुछ निम्फैलिड्स तितलियाँ जिनको देखने में आपको आनन्द आएगा, इस प्रकार हैं - राजा, प्रिंस, नवाब, बेगम, कालिफ, ऐम्परर, कोर्टीसन, जोकर, जैस्टर, आर्कड्यूक, ड्यूक, डचेस, बैरन, बैरोनेट, अर्ल, वाइकाउंट, कमाण्डर, कोमोडोर, पाशा, सार्जेंट, सेलर, कांस्टेबल, मैप, मैपलेट, पोपिंजे, ब्राउन, क्रो, टाइगर, पैंथर, फॉन, निम्फ, ओकलीफ, पामफ्लाई तथा पैंसी। इनमें से अनेक को जंगलों से भरे क्षेत्रों में देखा जा सकता है, लेकिन कई को शहरी इलाकों में भी देखा जा सकता है। निम्फैलिड्स की इल्लियों और वयस्क तितलियों के भोजन वाले पौधों में कई बाड़ बनाने वाले आम पौधे, जैसे कि ओलिएण्डर्स, लैंटान, ड्यूरैंटा, बहुत आम जंगली पौधा कैलोट्रोपिक्स, तथा कम्पोजिटी परिवार के उगाए जाने वाले फूलों के पौधे शामिल हैं।

च) हैस्पेरिडी परिवार - इनका आम नाम 'स्किपर्स (छलाँग लगाने वाली)' इनकी फुर्ती से तेज छोटी उड़ान भरने की आदत का वर्णन करता है। छोटे आकार की, स्थूल और बालों वाली तितलियों के इस समूह में से अनेक को भ्रमवश पतंगा समझ लिया जाता है, जिनसे इनका सम्बन्ध, अन्य तितलियों के परिवारों से उनके सम्बन्ध की तुलना में ज्यादा घनिष्ठ होता है। आप स्किपर्स को उनके हुक (फाँसने का काँटा) या कौमा की आकृति वाले एन्टेनों से पहचान सकते हैं, जो अधिकांश अन्य तितलियों के गोल सिर वाले डण्डों जैसे एन्टेनों से स्पष्ट रूप से भिन्न दिखाई देते हैं। इनमें से अनेक तितलियों को सूर्य उगने के पहले भोर के उजाले में या साँझ के समय देखा जा सकता है, हालाँकि कुछ दिन के दौरान भी नजर आ सकती हैं। इनमें से कई केलों और धान जैसे उगाए जाने वाले पौधों की कीट होती हैं। वास्तव में, कुछ समय पहले दक्षिण भारत के केलों के बगीचों में तब बड़ी संख्या में पौधे नष्ट हो गए थे जब उन पर टोरस बनाना स्किपर *एरिओनोटा टोरस* (जो बनाना लीफ रोलर या पाम रैड आई भी कहलाती है) का बड़ा हमला हुआ। ऑल्स, डार्ट्स, स्विफ्ट्स, फ्लैट, ऐंगल, एस, स्किपर, हॉपर, फ्लिटर, डेमन, बॉब, ऐस, रैडआई, आदि भारत में पाई जाने वाली लगभग 321 स्किपर प्रजातियों में से कुछ के उदाहरण हैं।

कक्षा में तितलियाँ

तितलियों के अध्ययन का सबसे अच्छा तरीका तो क्षेत्रभ्रमण पर जाना होता है। फिर इनमें से कुछ अध्ययनों को बाद में जारी रखा जा सकता है।

1) कक्षा में तितलियों का रक्षागृह (कंजर्वेटरी) निर्मित करना

कक्षा में आई हुई तितलियों का निरीक्षण करें : यदि आप कुछ समय देने और प्रयास करने के लिए तैयार हैं तो आप तितलियों को अपनी कक्षा में आमंत्रित कर सकते हैं। यह बहुत कठिन नहीं होता। आपको अपनी कक्षा में गमलों में लगे हुए कुछ पौधे रखने की जरूरत होती है। विद्यार्थियों को इन पौधों को तैयार करने और इनकी देखभाल करने में मजा भी आ सकता है।



चित्र 11 ए: मेटेलिक सेरुलीन यूएन



चित्र 11 बी : मेटेलिक सेरुलीन यूपी



चित्र 11 सी : टाइनी ग्रास ब्लू



चित्र 11 डी : रैड पियरोट

अपने पास की नर्सरी में जाकर वहाँ से इसके लिए आवश्यक सामग्री, जैसे कि गमले, मिट्टी और खाद तथा कुछ छोटे पौधे, प्राप्त कर लें। कलंकोस ऐसे रस भरे पौधे होते हैं जिनको एक बार गमले में लगा देने के बाद बहुत देखभाल करने की जरूरत नहीं होती। इनको बस सूर्य की रोशनी, गर्माहट और कभी-कभी पानी देने भर की जरूरत होती है। कलंकोस आम तौर पर ध्यान आकर्षित करने वाली रैड पिएरैट का भोजन का पौधा होता है। चूँकि वे ये ब्रायोफिल्लम जैसे ही होते हैं, इसलिए आप इन पौधों का उपयोग वनस्पति के प्रसारण की शिक्षा देने के लिए भी कर सकते हैं। जब आप नर्सरी में हों, तब एक *नेरियम* पौधा भी चुन लें और एक बड़े या कम से कम मध्यम आकार वाले गमले में लगाएँ। ये भी आपकी कक्षा में रह सकते हैं। *नेरियम* जल्दी ही टाइगर तितलियों को, विशेष रूप से ग्लासी ब्लू टाइगर, या यहाँ तक कि प्लेन टाइगर को भी,

आकर्षित कर लेगा। यदि आप तितलियों की अधिक प्रजातियाँ चाहते हैं, तो आप *ट्राइडैक्स प्रोकम्बेंस* और *क्रोटोलारिया स्प.* (प्रजाति) उगाने पर विचार कर सकते हैं, जो दोनों ही फालतू जमीनों पर या सड़क किनारे उगते हुए पाए जा सकते हैं। आप *अरिस्टोलोकिया स्प.* भी उगा सकते हैं, जो एक खूबसूरत पौधा होता है जिसके डलिया जैसे फल होते हैं, और यह स्वालोटेल्स तितलियों का पसन्दीदा भोजन का पौधा होता है। यदि एक महीने के भीतर मेहमान तितलियाँ कक्षा में आना शुरू नहीं करतीं, तो फिर आपको अपने विद्यार्थियों को इल्लियों को खोजने के लिए क्षेत्र भ्रमण पर ले जाना पड़ सकता है।

2) इल्ली की तलाश में



चित्र 12 ए: ऑरेंज ओकलीफ



चित्र 12 बी : कॉमन ईवनिंग ब्राउन



चित्र 12 सी : ग्रीन कोमोडोर



चित्र 12 डी : पोपिंजे

तितलियों की कंजर्वेटरी निर्मित करने का सबसे अच्छा समय मानसून के एक-दो सप्ताह पहले का होता है। इल्लियों की तलाश वैसे तो कभी भी की जा सकती है, परन्तु मानसून के दौरान आप उन्हें निश्चित रूप से देख सकते हैं। इल्लियों के लिए पौधों की पत्तियों के नीचे देखें। यदि आपके स्कूल में बगीचा है तो आप इल्लियों की तलाश स्कूल के परिसर में ही कर सकते हैं। यदि आप भाग्यशाली हुए तो आपको तितलियों के अण्डे भी मिल सकते हैं। उन इल्लियों को पाने की कोशिश करें जो कैलोट्रोपिस या कढ़ी पत्ते के पौधों पर पाई जाती हैं क्योंकि उन्हें अपने आहार को बदलकर उसे *नैरियम* स्प से प्राप्त करने में कोई एतराज नहीं होगा।

3) तितलियों का निकलना देखने के लिए इल्लियों को पालना (यह गतिविधि आम तौर पर स्कूलों में होती है, परन्तु मैंने इसे काफी एकीकृत बना दिया है)



चित्र 13 ए : पेल ग्रीन ऑवलेट



चित्र 13 बी : कॉमन रैड आई



चित्र 13 सी : चैस्टनट ऐंगल

1. यह उस स्थिति के लिए है जब आपने, जिन पौधों का मैंने ऊपर उल्लेख किया है, उनसे अलग किसी पौधे से इल्ली को चुना है।

आवश्यक सामग्री : इल्ली को रहने के लिए एक अच्छा हवादार बॉक्स जिसके ढक्कन में छेद हो। इल्ली को उठाने-रखने के लिए एक साफ प्लास्टिक के बैग से एक दस्ताना बना लीजिए। बॉक्स को साफ करने के लिए कुछ टिशू पेपर। एक तौलने की तराजू। दैनिक अवलोकनों को दर्ज करने के लिए एक तालिका वाली शीट।

2. यदि आपने उन पौधों से इल्लियाँ इकट्ठी की हैं जिनका मैंने ऊपर उल्लेख किया है, या आप देखें कि जिन इल्लियों को आपने इकट्ठा किया है वे *नैरियम* या ओलिएण्डर की पत्तियाँ खाती हैं, तब पहले बताई गई सामग्री की वास्तव में जरूरत नहीं पड़ती।

आप इस मौके का उपयोग गणित की कुछ अवधारणाओं को सिखाने के लिए कर सकते हैं। इल्ली को बॉक्स या पौधे पर रखने से पहले उसका वजन लेकर दर्ज करें। बॉक्स में रखी जाने वाली पत्तियों का वजन लें ताकि यह पता चल जाए कि एक इल्ली प्रतिदिन कितना खाती है। चूँकि पत्तियाँ बहुत हल्की हो सकती हैं इसलिए विद्यार्थियों के साथ चर्चा करें कि उनका वजन कैसे लिया जा सकता है, खास तौर पर जब आपके पास परिष्कृत इलेक्ट्रॉनिक तौलने की मशीन न हो (संकेत - पत्तियों के साथ कोई भारी चीज रखकर वजन कर लें। फिर इसमें से भारी चीज का वजन घटा दें, इस तरह आपको पत्तियों का भार ज्ञात हो जाएगा)।

इल्ली की लम्बाई और रंग के साथ ही जितनी अधिक विशेषताओं को दर्ज करके आप उनका रिकार्ड रख सकें उतना ही अच्छा है। इल्ली किस तरह पत्तियों को चबाती है इसका निरीक्षण करें। जैसे-जैसे वह खाती है वैसे ही वह मल निष्काषित करती है। यदि आप चाहें तो उसके मल को इकट्ठा करके उसका



चित्र 14 : तितलियों की इल्लियों के लिए सामान्य भोजन वाले पौधे - ए) *क्रोटोलारिया स्प.*, बी) *कैलोट्रोपिस स्प.*, सी) *नेरियम स्प.*, तथा डी) *अरिस्टोलोकिया स्प.* ई) *ट्राइडैक्स प्रोकम्बेंस*

वजन ले सकते हैं। इससे आपको एक मोटा अनुमान हो जाएगा कि पत्ती का कितना भाग इल्ली द्वारा बढ़ने के लिए इस्तेमाल कर लिया गया है और कितना निकाल दिया गया है। ये केवल ऐसी मोटी गणनाएँ होती हैं जो आपको इल्ली के आहार की जरूरतों का अनुमान लगाने में मदद करती हैं।

प्यूपा बनने से पहले इल्लियाँ कम से कम तीन से चार बार अपनी केंचुल छोड़ती हैं। इसको भी दर्ज करें। छोड़ी गई केंचुल जैसी त्वचा को इकट्ठी कर लें और उस पर कुछ रासायनिक परीक्षण करें, उदाहरण के लिए आप छोड़ी गई त्वचा के छोटे टुकड़े लेकर उनमें स्टार्च, शुगर (शक्कर) और प्रोटीन की मौजूदगी की जाँच करने के लिए परीक्षण कर सकते हैं।

आप ऐसे ही परीक्षण इल्ली के मल के साथ भी कर सकते हैं। वास्तव में, कुछ मल का क्लोरीन, सल्फर इत्यादि की मौजूदगी के लिए भी परीक्षण किया जा सकता है।

इल्ली की बढ़त और उसमें हो रहे किन्हीं भी गौर करने लायक परिवर्तनों का रिकार्ड रखें। यदि आप उसे कम खाती हुई और ज्यादा सुस्त बनती हुई देखें तो आप निश्चित तौर पर कह सकते हैं कि वह प्यूपा बनने (प्यूपेशन) की तैयारी कर रही है। यदि इल्ली एक बॉक्स में है तो प्यूपा बनने के आधार के लिए आप उसे एक छोटी मजबूत डण्डी प्रदान कर सकते हैं। प्यूपा का किन्हीं भी गौर करने लायक परिवर्तनों के लिए निरीक्षण करते रहें।

अब तितली के निकलने की प्रतीक्षा करें। यदि वह टाइगर या क्रो प्रजाति की है, तब आपका इन्तजार एक या दो सप्ताह से ज्यादा लम्बा नहीं होगा।

आप इस गतिविधि के माध्यम से क्या सिखा सकते हैं?

जुटाए गए आँकड़ों का इस्तेमाल मापने और द्रव्यमान या भार की अवधारणाओं को दोहराने के लिए करें।

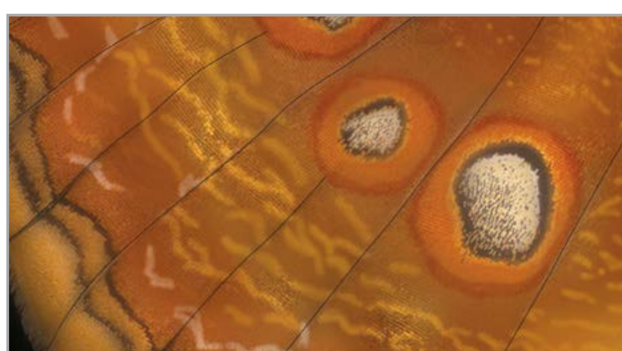
रासायनिक विश्लेषण

पूर्ण रूपान्तरण

विद्यार्थियों के साथ इल्ली और वयस्क तितली के द्वारा खाए



चित्र 15 : मछली का आहार करती हुई कॉमन नवाब तितली



चित्र 16 : 10X (दस गुना) आवर्धन के साथ देखे गए एक तितली के स्केल्स Dr. Thomas G. U.S. Fish and WildlifeService Headquarters, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butterfly_scale_ pattern_(6293105393).jpg. License: CC-BY.

जाने वाले भिन्न-भिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थों के महत्त्व के सन्दर्भ में उनकी प्रजाति के बचे रहने की सम्भावना पर चर्चा करें।

4) तितली की तलाश में

जब आप इल्लियों की तलाश कर रहे हों, तब आप तितलियों को आकर्षित करने के लिए कुछ तरकीबें आजमा सकते हैं। तितलियाँ न केवल फूलों के रस का पान करती हैं, बल्कि सड़े हुए मांस से भी आहार प्राप्त करती हैं। यदि आप कुछ मरी हुई मछली, केंकड़े या झींगों को किसी ऐसी जगह रख दें जहाँ थोड़ी बहुत धूप हो, तो आप जल्दी ही पाएँगे कि कई निम्फैलिड तितलियाँ उनका भोजन करने के लिए आ रही हैं।

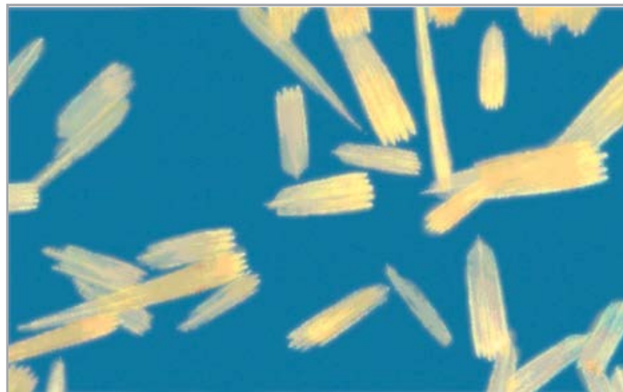
भोजन करती हुई तितलियों को थोड़ी दूर से देखें। यदि आप यह गतिविधि किसी पेड़ों से भरे जंगल के इलाके में या किसी पहाड़ी क्षेत्र में कर रहे हैं तो आप निश्चित रूप से राजा, अर्ल, नवाब, योमैन और यहाँ तक कि पैपीलायोनिड तितलियों को भी मांस के टुकड़ों पर आता हुआ देखेंगे। उनका निरीक्षण करते हुए अपनी स्थिति को इस तरह से बदलें कि आपको उनके पंखों पर अलग-अलग कोणों से रोशनी पड़ती हुई दिखाई दे। आप देखेंगे कि पंखों के रंगों की आभाएँ किस तरह उन पर पड़ती रोशनी के आधार पर बदलती रहती हैं। इन सब चीजों के बारे में टिप्पणियाँ दर्ज करें और चित्र बनाएँ, और फिर जब आप कक्षा में वापिस जाएँ, तो जो कुछ आपने देखा है उसे बेहतर ढंग से समझने के लिए इस लेख में उल्लेख की गई सन्दर्भ सामग्री का उपयोग करें।

5) स्केल्स को सूक्ष्मदर्शी में नीचे रखकर निरीक्षण करना

इस गतिविधि के लिए आपको किसी मरी हुई तितली के पंख के एक टुकड़े की जरूरत होगी। यदि आपको कोई मरी हुई तितली नहीं मिलती, तो आप एक तितली को पकड़ने के लिए जाल का उपयोग कर सकते हैं, और फिर बहुत हल्के हाथ से पेंट करने के एक नरम ब्रश को उसके पंखों पर फिराएँ। तितली को अपने नंगे हाथों से पकड़ने की कोशिश न करें क्योंकि ऐसा करने पर आप उसके पंखों को नुकसान पहुँचाएँगे। जब आपका काम हो जाए तो तितली को मुक्त कर दें।

ब्रश को एक काँच की स्लाइड पर झड़ा दें और उसके ऊपर ग्लिसरीन की एक बूँद डाल दें। ग्लिसरीन के ऊपर एक आवरण (कवर स्लिप) चढ़ा दें। एक फिल्टर पेपर का इस्तेमाल करके कवर स्लिप के किनारों से बाहर बहते हुए अतिरिक्त ग्लिसरीन को पोंछ दें।

अब एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी लें और उसे 10X आवर्धन के लिए तैयार करें। फिर जो स्लाइड आपने अभी तैयार की है उसे सूक्ष्मदर्शी के प्लेटफार्म पर रखें और फोकस करें। अब



चित्र 17 : अलग-अलग स्केल्स जब उनकी 'धूल' को 40 X या 60 X के आवर्धन पर फोकस किया गया। Adapted from photo by Jan Homann, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/ File:Mottenfl%C3%BCgel_in_Mikroskop.jpg. License: Public Domain.

अवलोकन करने पर आपको तितली के स्केल्स दिखाई देंगे।

अब उसी स्लाइड को अधिक उच्च आवर्धन पर देखें। उस पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा को बदल-बदलकर उसके प्रभाव का निरीक्षण करें। कक्षा के अन्त में उड़ान और रंग की दृष्टि से पंखों के स्केल्स के महत्त्व पर चर्चा करें। यह प्रकाश की तरंगदैर्ध्य, रंग, अपवर्तन तथा परावर्तन से सम्बन्धित अवधारणाओं पर चर्चा करने के लिए भी एक अच्छा अवसर होगा।

यदि आप एक मरी हुई तितली का पंख पाने में कामयाब होते हैं, तो निम्नलिखित उपायों में से एक का इस्तेमाल करके उसके रंग की जाँच-पड़ताल करें :

1. एक तितली को पकड़ने की कोशिश करने के बजाय, अब इसी पंख के साथ गतिविधि 5 को करें। ब्रश से उसकी कुछ



चित्र 18 : रंग की आभाओं में परिवर्तन को दर्शाती हुई इण्डियन पर्पल एम्परर तितली

संरचनात्मक रंग

रंजकों के मौजूद न होने पर भी, केवल प्रकाश के प्रभावों, जैसे कि अपवर्तन, विवर्तन तथा व्यवधान के परिणामस्वरूप भी कुछ चमकदार रंग पैदा किए जा सकते हैं। ऐसे रंगों के उदाहरणों में किसी सीडी की सतह से परावर्तित होने वाले या साबुन के बुलबुले में दिखने वाले रंग शामिल हैं। चूँकि ये रंग उस तरीके पर निर्भर करते हैं जिस तरह भौतिक संरचनाएँ प्रकाश के साथ अन्तर्क्रिया करती हैं, इसलिए इन्हें संरचनात्मक रंग कहा जाता है।

तितलियों के पंखों में संरचनात्मक रंग स्केल्स की जमावट के कारण पैदा होते हैं। हालाँकि स्केल्स की जमावट की विस्तृत जानकारी इस लेख के दायरे से बाहर की बात है, परन्तु सरल शब्दों में, ये स्केल्स बहुत ही उच्च स्तरीय ढंग से, लेकिन परतों में व्यवस्थित रहते हैं जिनके बीच की खाली जगह में हवा होती है। यह जमावट व्यवधान के काम करने की सुविधा देती है। प्रकाश की तरंगें एक परत के स्केल्स पर पड़ती हैं, और जहाँ कुछ प्रकाश की तरंगें परावर्तित हो जाती हैं, अन्य तरंगें अगली परत तक और उससे अगली परत तक, हर परत के स्केल्स पर पड़ती हुई, आगे बढ़ती जाती हैं, और हर परत से परावर्तित होती जाती हैं। इस प्रकार प्रकाश अनेक बार परावर्तित होता है। हो सकता है कि प्रकाश की ये तरंगें एक ही फेज में न हों, स्केल्स और उनके बीच की हवा ऐसी चीजें हैं जिनके अलग-अलग अपवर्तन सूचकांक होते हैं, जिनके परिणामस्वरूप 'रचनात्मक व्यवधान' पैदा होता है जो परावर्तन को मजबूत बनाता है। इस सबका सामूहिक परिणामी प्रभाव ही झिलमिलाहट होती है। जब कोण बदलता है और जिस कोण से प्रकाश तितली के पंख पर पड़ता है, तो रचनात्मक व्यवधान भी बदलता है, जिसके परिणामस्वरूप एक रंग की भिन्न-भिन्न आभाएँ (ह्यूज) पैदा होती हैं।

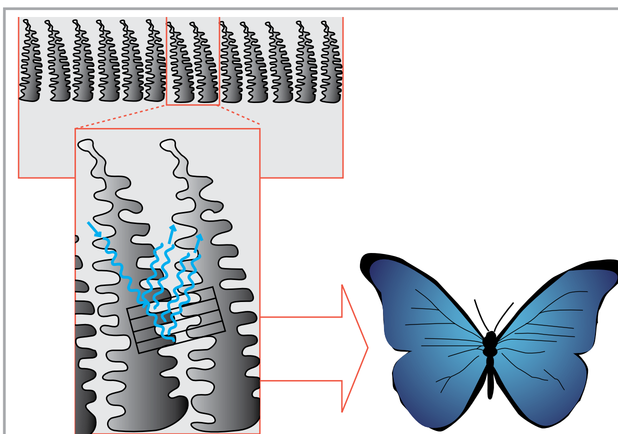
धूल को एक ग्लास स्लाइड पर झड़ा लें और फिर ऊपर के निर्देशों का अनुसरण करें।

2. उस पंख को सूरज की रोशनी में ले जाएँ और उसे जिस भी तरफ चाहें उस तरफ झुकाएँ। क्या आपको उसके रंगों में कोई अन्तर दिखाई देता है? क्या आपको रंग-बिरंगी झिलमिलाहट दिखाई देती है?

स्केल्स तथा रंग

जब आप किसी तितली के पंखों को छूते हैं तो आपकी उँगलियों पर जो धूल जैसी लग जाती है, वह वास्तव में उसके स्केल्स होते हैं। तितली के पंखों पर स्केल्स की जमावट उन पंखों के रंग और संरचनाओं, दोनों के लिए जिम्मेदार होती है।

किस तरह से ऐसा होता है? आपको जो रंग दिखाई देते हैं वे दो प्रक्रियाओं का परिणाम होते हैं - एक का परिणाम 'सामान्य' रंग होता है, और दूसरी के फलस्वरूप 'झिलमिलाहट' वाला रंग दिखता है।'सामान्य' रंग प्रकाश के अवशोषण और परावर्तन की सरल प्रक्रिया के परिणामस्वरूप पैदा होता है। तितली के पंखों में मौजूद रंजक प्रकाश की कुछ तरंगदैर्ध्यों को अवशोषित कर लेते हैं और अन्यों को परावर्तित कर देते हैं, जिन्हें हम पीले, हरे या लाल इत्यादि रंगों की तरह देखते हैं। 'झिलमिलाहट' वाले रंग स्केल्स पर पड़ने वाले प्रकाश में हुए व्यवधान के फलस्वरूप बहु-परावर्तनों के कारण पैदा होते हैं। पंखों पर जो झिलमिलाहट वाला रंग आपकी आँखों को दिखाई देता है वह इस पर निर्भर करता है कि आप पंखों को कहाँ से देखते हैं। चूँकि झिलमिलाहट पंखों पर स्केल्स की जमावट पर निर्भर करती है, इसलिए इन रंगों को 'संरचनात्मक' रंग भी कहा जाता है। तितली के पंखों का रंग इन दोनों के संयोजन से भी पैदा हो सकता है। यदि उनमें कोई रंजक ऐसा है जो झिलमिलाहट वाली सतह से पीले रंग को परावर्तित कर सकता है, तो परिणामी रंग एक 'सामान्य' रंग, जैसे कि गैर-झिलमिलाहट वाला हरा भी हो सकता है।



चित्र 19 : अति सूक्ष्म पैमाने पर तितली के पंखों की संरचना। पेड़ के जैसी दिखने वाली संरचनाएँ स्केल्स की जमावट हैं। यह 'पेड़' और उसके बीच में मौजूद हवा ही भिन्न-भिन्न अपवर्तन सूचकांकों वाली ऐसी दो चीजें हैं जो रचनात्मक व्यवधान को सुगम बनाती हैं।[12]

निष्कर्ष

यह जरूरी नहीं कि तितलियाँ केवल आपकी विज्ञान कक्षा तक ही सीमित रहें। वे भाषा या कला के किसी पाठ का हिस्सा भी हो सकती हैं। जब आप तितलियों के इस पाठ को समाप्त कर रहे हों तब नीचे दी गई कविता को अपनी कक्षा के साथ साझा करें।

कविता

तितलियाँ फड़फड़ाती हुई गुजर जाती हैं
अपने रंग-बिरंगे पंखों पर जो आँखों को लुभाते हैं,
अपने नारंगी, और चांदी से चमकते नीले पंखों पर,
और सुनहरे पीले पंखों पर भी,
तितलियाँ हवा में तिरती हैं,
वे अपना घर कहीं भी बना लेती हैं,
वर्षावन में, खेत और घास के मैदान में,
पहाड़ों की चोटियों पर और रेगिस्तान की रेत में,
यदि जाड़ा अपने साथ ठण्ड और बर्फ ले आता है,
तो वे गरम जलवायु के स्थानों की ओर उड़ जाती हैं,
और फिर अगले बसन्त में घर लौटती हैं,
पंखों पर उड़ती हुई सुन्दर तितलियाँ!

- लेखक अज्ञात

क्या आप तितलियों से मेलजोल बढ़ाना शुरू करना चाहते हैं?

तो इस अंक के पिछले आवरण पर दिया गया हमारा जेबी आकार का तितलियों का सुन्दर पैम्फलेट देखें।

References

1. K. C. Hamer, J. K. Hill, S. Benedick, N. Mustaffa, V. K. Chey and M. Maryati (2006). Diversity and ecology of carrion- and fruit-feeding butterflies in Bornean rain forest. Journal of Tropical Ecology, 22, pp 25-33. doi:10.1017/S0266467405002750.
2. Sculley, C.E. & Boggs, C.L. (1996): Mating systems and sexual division of foraging effort affect puddling behaviour by butterflies. Ecological Entomology 21(2): 193-197.
3. Boggs, CL & LA Jackson (1991) Mud puddling by butterflies is not a simple matter Ecological Entomology 16(1):123-127 doi:10.1111/j.1365-2311.1991.tb00199
4. Medley S.R. & Eisner, T. (1996): Sodium: a male nuptial gift to its offspring. PNAS 93(2): 809–813
5. Fernandes, Neil,D.(2013): Butterfly wings hold deadly cone snail neurotoxin. http://flutters.org/home/html/behavior/snail_neurotoxin.html.
6. Smetacek, Peter (2015): Papilionid Butterflies of the Indian Subcontinent.
7. Kehimkar, Issac. (2008): Book of Indian Butterflies 2008. BNHS and Oxford University Press.
8. Sondhi and Kunte, (2014): Butterflies and Moths of Pakke Tiger Reserve. TitliTrust and Indian Foundation for Butterflies.
9. Thomas, Rebecca & Iyer, Geetha. (2009) Satpada, Our World of Insects. Published by Rishi Valley Education Centre.
10. Presentation: Das, Kishen: Butterfly migration- a powerpoint presentation. http://flutters.org/home/html/migration.html
Websites: Flutters.org and Ifoundbutterflies.org
11. Structural colours from *Morpho peleides* butterfly wing scales Yong Ding, Sheng Xu, and Zhong Lin Wang School of Materials Science and Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia 30332-0245, USA.
URL: http://www.nanoscience.gatech.edu/paper/2009new/09_JAP_02.pdf
12. Physics of structural colour. URL: http://www.colours.phy.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2011/06/Physics-Handout-v6_after-print.pdf



गीता अय्यर लेखिका और स्वतंत्र परामर्शदाता हैं। वे शिक्षा तथा पर्यावरण के क्षेत्रों में काम कर रही हैं। उन्होंने शिक्षा, पर्यावरण तथा प्राकृतिक इतिहास से सम्बन्धित विषयों पर विस्तार से लिखा है।
उनसे brownfishowl@yahoo.co.uk पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** सत्येन्द्र त्रिपाठी

Azim Premji University

परागण करने वाली या पौधों को चबाने वाली?

तितलियाँ





ग्रेट ऐगफ्लाई मेल
(हाईपोलिमनास बोलिना)



डानैड ऐगफ्लाई मेल
(हाईपोलिमनास मिसिप्पस)



चाकलेट पैन्सी
(जुनोनिया इफिटा)



लेमन पैन्सी
(जुनोनिया लैमनियास)



ब्लू पैन्सी
(जुनोनिया ओरिथ्या)



यलो पैन्सी मेल एंड फीमेल
(जुनोनिया हियरटा)



पेंटेड लेडी
(वैनेसा कार्डुई)



कॉमन मेस
(क्राइस्टिस थायोडामस)



कॉमन स्पॉटेड फ्लैट
(कैलोनोरिनस ल्यूकोसेरा)



कॉमन बैंडेड डीमन
(नोटोक्रिप्टा पैरालाईसोस)



कॉमन फाइव रिंग
(यफ्थिमा बाल्डस मदरासा)



ग्लैड आई बुशब्राउन
(माइकैलेसिस पैटनिया)



कॉमन ईवनिंग ब्राउन
(मेलानाइटिस लेडा)



कॉमन बैरन
(यूथेलिया ऐकोन्थिय गरुडा)



कॉमन सेलर
(नैप्टिस हीलास)



कॉमन लियोपर्ड
(फैलेंटा फैलेंथा)



कॉमन जेस्टर
(सिम्ब्रेंथिया लिलेइया)



कॉमन लास्कर
(पैंटोपोरिया होर्डोनिया)



कॉमन कास्टर
(एरियाडेन मेरिओन)



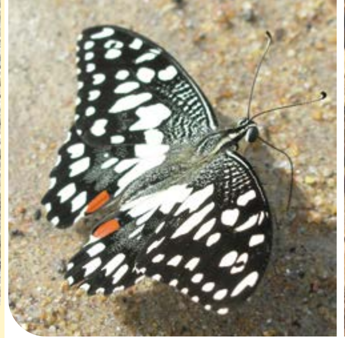
इंडियन स्किपर
(स्पीएलिया गल्बा)

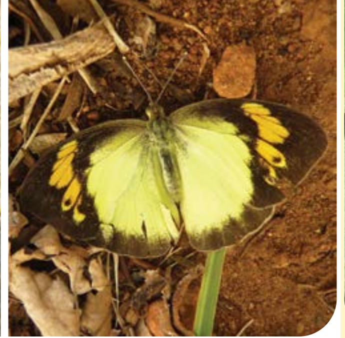
‘वह कौन-सी तितली है’, क्या हम अक्सर इस बारे में नहीं सोचते? यह पैम्फलेट ऐसी कुछ तितलियों की पहचान कराता है जिनको आपके द्वारा भारत के विभिन्न भागों में देखे जाने की सम्भावना है। आप इनमें से प्रत्येक के बारे में और जानकारी *आई वंडर* के जून 2016 में प्रकाशित अंक के तितलियों के बारे में दिए गए लेख में पढ़ सकते हैं।

पहले सात चित्र पैपीलायोनिड्स या स्वालोटेल्स के हैं, जिनके बाद चार पाईरिड्स या व्हाइट्स तथा यलोज के हैं, और पाँच लाइसेनिड्स या ब्लूज़ के हैं। इनके बाद अनेक निम्फैलिड्स या ब्रश जैसे पैरों वाली तितलियों के चित्र हैं, फिर आखिरी तीन हैस्पैरिड्स या स्किपर्स के हैं।


मलाबार रेवन
(पापिलियो द्रविडेरम)


पेरिस पीकॉक
(पापिलियो पेरिस)


कॉमन लाइम
(पापिलियो डेमोलियस)


यलो ऑरेंज टिप
(लेक्सिअस पाईरीन)


कॉमन गल
(सेपोरा नेरीसा)


लॉग बैंडेड सिल्वरलाइन
(स्पिनडैसिस लोहिता)


फॉरगेट-मी-नॉट
(कैटोक्रिसॉप्स स्ट्राबो)


प्लेन टाइगर
(डानौस चेरीसिप्पस)


स्ट्राइप्ड टाइगर
(डानौस जैनोसिया)


ग्लासी टाइगर
(पैरेंटिका ऐग्लिया)


क्रिमसन रोज
(पाकलियोप्टा हैक्टर)


कॉमन रोज
(पाकलियोप्टा अरिस्टोलोकियाई)


कॉमन मोरमन
(पापिलियो पोलीटेस)


कॉमन ब्लूबॉटल
(ग्राफियम सरपेडोन)


इण्डियन जेजेबील
(डेलियास यूकेरिस)


पायोनियर
(बेलेनोइज औरोटा)


फ्लफी टिट
(जेल्टस अमासा)


कॉमन पियरोट
(कास्टालियस रोज़ीमोन)


पंचीनीलो
(जेमेरोस फ्लेग्यास)


टिवनी कोस्टर
(एकेरिया ट्रेप्सकोर)


ब्लू टाइगर
(तिरुमाला लिमनिएस)


कॉमन क्रो
(यूप्लोइया कोर)